

dr Đorđe Moravčević

# Zaštićeni prostori i tehnike gajenja rasada u organskoj proizvodnji povrća

Beograd, 2015.

# Zaštićeni prostori i tehnike gajenja rasada u organskoj proizvodnji povrća

**Autor**

Dr Đorđe Moravčević



Министарство пољопривреде  
шумарства и водопривреде

Ova publikacija je pripremljena uz podršku Ministarstva poljoprivrede i zaštite životne sredine u okviru projekta “UNAPREĐENJE ORGANSKE POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE U ZAPADNOJ SRBIJI PUTEM EDUKACIJE POLJOPRIVREDNIH PROIZVOĐAČA”.

# Sadržaj

<b>ZAŠTIĆENI PROSTORI ZA GAJENJE BILJAKA</b>	<b>3</b>
<b>A. Prosti oblici zaštićenog prostora</b>	<b>4</b>
Proste zaštićene leje	4
Zaštitna zvona (kalpaci)	4
Zaštićena (topla) gnezda	5
Topli bankovi	6
Tople humke	6
<b>B. Zaštićene (tople) leje</b>	<b>7</b>
Podela leja prema obliku krova	8
Podela leja u odnosu na nivo terena	8
Podela leja prema toplotnom režimu	8
Podela leja prema stabilnosti	9
Mesto za tople leje	9
Zagrevanje toplih leja	9
Zagrevanje leje svežim stajnjakom	10
<b>C. Tuneli, plastenici i staklenici</b>	<b>13</b>
<b>OPREMA I MATERIJALI ZA PROIZVODNJU RASADA</b>	<b>14</b>
Seme – zakonski okvir	14
Odabir semena – Logika	15
Supstrati	16
Zemljišno-đubrevite smeše	16
Gotovi supstrati	17
Kontejneri	19
<b>PROIZVODNJA RASADA</b>	<b>22</b>
<b>Načini proizvodnje rasada</b>	<b>23</b>
Proizvodnja rasada u leji	23
Kontejnerska proizvodnja rasada	24
Proizvodnja rasada u saksijama i tresetnim kockama	26
<b>Potrebni uslovi za uspevanja rasada</b>	<b>28</b>
Toplota	28
Svetlost	29
Relativna vlažnost vazduha (RVV)	30
Nega	30
Kalemljenje	31
Pikiranje	32
Kaljenje	33
Zaštita rasada	33
Kvalitet rasada	33
<b>Vizuelna dijagnoza nedostatka hraniva</b>	<b>34</b>
Simptomi nedostatka pojedinih hranljivih elemenata (paradajz)	35



## Predgovor

Publikacija *„Zaštićeni prostori i tehnike gajenja rasada u organskoj proizvodnji povrća“* je namenjena pre svega proizvođačima, ali i drugim zainteresovanim stranama, organizacijama i institucijama koje se bave organskom proizvodnjom povrća. U publikaciji je posebna pažnja posvećena toplim lejama (prosti oblici zaštićenih prostora), pre svega zbog njihove jednostavne konstrukcije (pristupačnost) i energetske efikasnosti (ekonomičnost). Ukoliko se za zagrevanje tople leje koristi stajnjak proizveden na farmi dobija se, nakon mineralizacije, organsko đubrivo odličnog kvaliteta koje se može koristiti u proizvodnji rasada, ali i za đubrenje biljaka u polju. Rešava se i potencijalni ekološki problem koji može nastati usled lošeg čuvanja (lagerovanja) stajnjaka. Drugi deo publikacije posvećen je tehnikama za proizvodnju rasada. Istaknuti su najvažniji potrebni uslovi za proizvodnju kvalitetnog rasada, ali i momenti u toj proizvodnji gde se prave i najčešće greške. Proizveden ili kupljen rasad mora biti zdrav, dobro ožiljen i sa odgovarajućim nadzemnim delom (u zavisnosti od biljne vrste). Samo od takvog rasada u organskoj proizvodnji povrća možemo dobiti kvalitetan i bogat rod.

Ova publikacija je objavljena u okviru projekta “UNAPREĐENJE ORGANSKE POLJOPRIVREDNE PROIZVODNJE U ZAPADNOJ SRBIJI PUTEM EDUKACIJE POLJOPRIVREDNIH PROIZVOĐAČA”, kojeg finansira Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine Republike Srbije.

Glavni cilj ovog projekta je promocija organske poljoprivredne proizvodnje u brdsko-planinskom regionu zapadne Srbije pomoću edukacije potencijalnih proizvođača, osnivanjem demonstracionih polja i izvođenjem oglada na više vrsta useva pogodnih za gajenje u pomenutim područjima. Konkretni ciljevi projekta su: upoznavanje proizvođača sa savremenim standardima i principima u organskoj proizvodnji i principima dobre poljoprivredne prakse; upoznavanje sa novim tehnologijama gajenja biljaka i životinja u sistemu organske proizvodnje i organizovanjem organskih farmi; unapređenje poljoprivredne proizvodnje u opštinama zapadne Srbije i to proširenjem ponude na tržištu, novih proizvoda sa višom cenom i boljim kvalitetom; povećanje prihoda gazdinstva po jedinici površine i poboljšanje socijalnog i ekonomskog ambijenta u navedenim sredinama; razvoj preduzetništva i rešavanje nezaposlenosti; poboljšanje ekoloških uslova i rešavanje ekoloških problema nastalih primenom konvencionalnih metoda gajenja biljaka u opštinama zapadne Srbije.

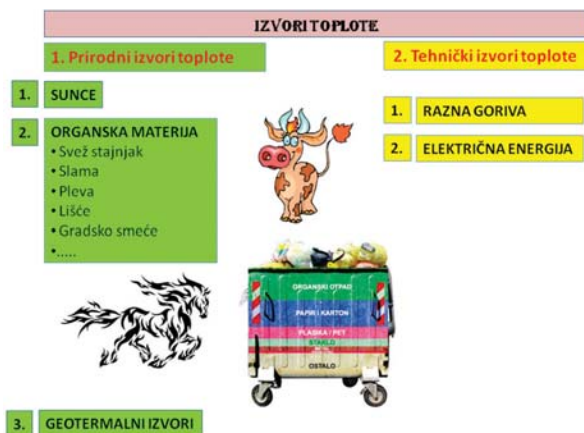


## ZAŠTIĆENI PROSTORI ZA GAJENJE BILJAKA

Zaštićeni prostor (ZP) omogućava kontrolu klimatskih faktora i životnih uslova za gajene biljke tj. doprinosi smanjenju bolesti i štetočina, a samim tim i proizvodnju kvalitetnijeg proizvoda. Svetlost i temperatura su osnovni limitirajući faktori za celosezonsko gajenje biljaka u našim klimatskim uslovima. U proizvodnji povrća koriste se različiti oblici zaštićenih prostora i to:

- A. Prosti oblici zaštićenog prostora
- B. Zaštićene (tople) leje
- C. Tuneli, plastenici, staklenici

Najsavršeniji zaštićen prostor je staklenik, jer su uslovi za proizvodnju biljaka (svetlost, toplota, vlažnost) u njemu najbolji, kao i njihova kontrola. Zahvaljujući tome i rizici u proizvodnji povrća u staklenicima su najmanji. Ipak i pored toga, za organsku proizvodnju povrća, posebno u Evropi, dominantno se koriste manje savršeni sistemi zaštićenih prostora. To je uslovljeno i različitim zakonskim aktima, koji recimo zabranjuju upotrebu PVC folije, hidroponskog uzgoja biljaka, genetički modifikovanih organizama (GMO), i idu u pravcu očuvanja životne sredine. S tim u vezi za zagrevanje zaštićenih prostora potrebno je koristiti sve pristupačne alternativne izvore energije. Na organskoj farmi stajnjak je najpristupačniji biotermički materijal, pa će o njegovom iskorišćavanju biti i naviše reči.



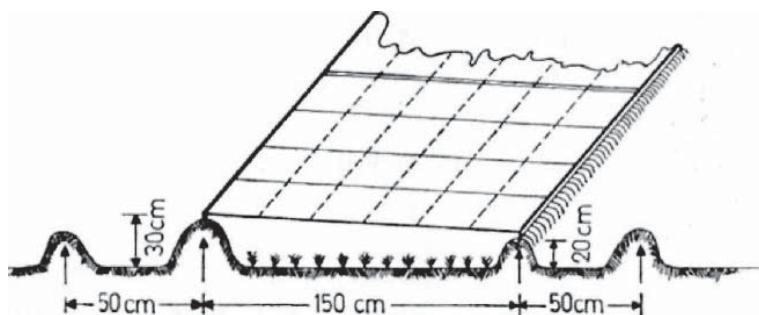


## A. Prosti oblici zaštićenog prostora

Odlikuju se jednostavnom konstrukcijom i kao takvi dostupni su svim proizvođačima povrća. Na organskoj farmi, gde se obavlja ratarska, stočarska i povrtarska proizvodnja, zahvaljujući pristupačnosti svežeg stajnjaka, ovakvom organizacijom proizvodnje povrća može se ostvariti značajna ranostasnost, duži period berbe povrća sa otvorenog polja, a samim tim povećati i ekonomičnost proizvodnje.

### ***Proste zaštićene leje***

Ova leja je širine 150cm i pruža se u pravcu istok-zapad. Dužim stranama leje formiraju se grebeni, sa severne strane visine oko 30cm, a sa južne oko 20cm. preko ovih grebena postavlja se neki pokrivni materijal (staklo, PE folija, agroteksilna folija). Unutar leje, zahvaljujući sunčevoj svetlosti stvaraju se povoljniji temperaturni uslovi u odnosu na spoljašnju sredinu što je dobro za ranu prolećnu, odnosno kasnu jesenju proizvodnju. Ovako se gaje vrste prohladne sezone, niskog rasta (salata, spanać, rotkvica, mladi luk, rukola). Korišćenjem ovog oblika ZP sezona gajenja povrća se može pomeriti za 10 do 20 dana.



Slika 1. Proste zaštićene leje

### ***Zaštitna zvona (kalpaci)***

Efikanas način zaštite biljaka od niskih temperatura, naročito na malim posedima i to kod vrsta koje zahtevaju veće vegetacione prostore, kao

što su lubenica, dinja, krastavac, tikvica. Pokrivaju se pojedinačne biljke, a sama zvana mogu različite veličine i izrađena su od različitog materijala (staklo, plastika, drvo, tkanina, hartija). Ukoliko su materijali, od kog su zvana napravljena, propusni za svetlost, takva mogu štititi biljke i danu i noću. Zvana od hartije, slame i drugih neprozirnih materijala služe za zaštitu biljaka od niskih temperatura samo tokom noći. Sezona gajenja povrća, upotrebom zvana, može se pomeriti za oko 10 dana. Često se zvana kombinuju sa još jednim oblikom prostih zaštićenih prostora, zaštićenim gnezdima.



*Slika 2. Zaštitna zvana (kalpaci) izrađeni od različitih materijala*

### **Zaštićena (topla) gnezda**

To su iskopane ili šablonom napravljene kućice u zemlji, dimenzije 40x40x40cm, na čije se dno, pre sadnje, stavlja sveži stajnjak (za zagrevanje) u sloju 10-20cm, a preko njega zemljišno đubrevita smeša (u nju se sadi rasad). Gnezda se prave najmanje 7 dana pre planiranje sadnje i za to vreme se u njemu stabilizuje temperatura. Ovako se najčešće gaje biljke iz familije Cucurbitacea (tikve) i to lubenica, dinja, krastavac i tikvica. Gnezda se prekrivaju staklom ili folijom. Podizanjem pokrivke vrši se provetravanje (obavezna mera). U odnosu na njivsku proizvodnju pomenute vrste dospevaju 2-3 nedelje ranije.



*Slika 3. Zaštićena (topla) gnezda – postupak izrade preko drvenog šablona*

### ***Topli bankovi***

Plugom se prave brazde dubine oko 30cm na čije se dno stavlja sveži stajnjak. Preko stajnjaka se stavlja zemlja u koju se seje ili sadi povrće. U zavisnosti od vrste koja se gaji rastojanje između brazdi je različito (70-200cm). Ovo je efikasan način za ranu njivsku proizvodnju povrća na većim površinama. ostvaruje se ranostasnost od 7 do 14 dana.

### ***Tople humke***

Na pripremljenom zemljištu formira se humka od svežeg stajnjaka prečnika i visine oko 30-40cm. Na stajnjak se stavlja sloj zemljišta debiljine do 15cm, a zatim se na vrhu humke pravi malo udubljenje u koje se seje ili sadi povrće. Ovaj način proizvodnje zahteva dosta ljudskog rada i zato se koristi u manjoj meri u odnosu na ostale, gore spomenute načine.

## **B. Zaštićene (tople) leje**

Ovo su niski zaštićeni prostori. Po izgledu podsećaju na mini staklenike, jednostavne su konstrukcije i izgrađene su od jeftinih materijala. Osnova im je izduženo pravougao, širine do 1,5m i visine, u zavisnosti od tipa, maksimalno do 60cm. Pokrivene su prozorskim oknima, manjih dimenzija (1x1,5m). Postavljaju se po dužini u pravcu istok-zapad. Ovo su objekti malih zapremina i samim tim su unutar njih izražena temperaturna kolebanja.

Koriste se uglavnom za proizvodnju ranog rasada, ali i za proizvodnju finalog proizvoda. Prema konstrukciji, načinu postavljanja, stabilnosti, zagrevanju i drugim osobinama razlikujemo veliki broj različitih tipova leja. U našoj povrtarskoj praksi najzastupljenije su obične tople leje, kako nadzemne (pariski tip), tako i ukopane (ruski tip).

Ukopana (ruska) leja se sastoji iz nekoliko osnovnih delova: trapa (rov, jarak), rama ili okvira, prozora i asura.

Trap je ukopani deo leje u koji se smešta materijal za zagrevanje (sveži stajnjak) i zemljišno đubrevita smeša za gajenje biljaka. Sastvani je deo ruske leje. Kod ovakve leje troši se manje stajnjaka za zagrevanje i temperaturni režim leje je bolji u odnosu na druga konstrukciona rešenja. Zbog iskopanog trapa spada u stacionarne, nepomične leje.

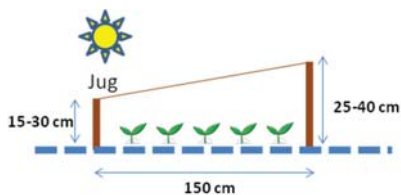
Ram je uglavnom napravljen od čamovih dasaka debljine 3 do 5cm. Dužina dasaka je do 4m. Daske su povezane prečagama koje se nalaze na rastojanju od 1m (širina prozora). Daska sa severne strane je šira i to doprinosi boljoj osunčanosti leje, ali i lakšem slivanju atmosferskih padavina s prozora.

Prozor se sastoji od drvenog okvira sa staklom, a debljina stakla je 2mm. Svi drveni delovi se dodatno mogu zaštititi od propadanja potapanjem na 24h u vreli rastvor plavog kamena (5%). Umesto stakla može se koristiti i polietilenska folija. Ipak za proizvodnju ranog rasada (setva tokom decembra i januara) poželjna je pokrivka veće propusnosti za svetlost (staklo). Za proizvodnju kasnijeg rasada za pokrivanje leje se mogu koristiti i folije.

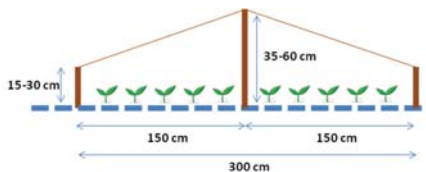
Zaštita leje od prekomernog hlađenja tokom noći obavlja se asurama. Njima se pokriva leja. Najbolje su asure od ražane slame, a za istu svrhu može poslužiti i druga vrsta slame, zatim rogoz, trska. Polietilenska folija

ispunjena slamom (dušek), takođe dobro štiti leju od hlađenja. Tokom kasnog proleća asurama se vrši i senčenje biljaka u leji.

### Podela leja prema obliku krova



Slika 4. Jednostrane leje  
(obične, jednokriline, na jednu vodu)

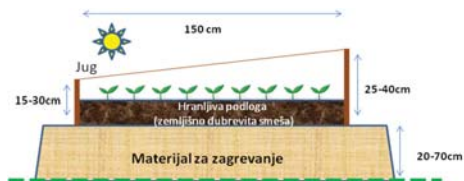


Slika 5. Dvostrane leje  
(holandski tip, široke leje)

### Podela leja u odnosu na nivo terena



Slika 6. Ukopane leje (ruski tip)



Slika 7. Nadzemne leje (pariski tip)

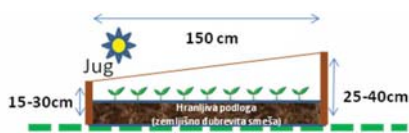
### Podela leja prema toplotnom režimu



Slika 8. Topla leja (kljajalište)



Slika 9. Mlaka leja  
(rasadna leja, pikiralište)



Slika 10. Hladna leja (sunčana leja)

### Podela leja prema stabilnosti

Na osnovu stabilnosti postoje stalne i privremene leje. Prve su građene od čvrstog materijala, dugotrajne su, ali i skupe. Uglavnom se koriste u cvećarskoj proizvodnji. Privremene tople leje su izgrađene od lakših materijala (drvo) i češće se koriste za proizvodnju rasada povrća. Nalaze se neposredno uz povrtnjak.

### Mesto za tople leje

Veoma je značajno leju postaviti na suvom, ocednom, ravnom ili ka jugu blago nagnutom mestu izloženom suncu tokom celog dana. Ceo prostor gde se leje nalaze treba ograditi i zaštititi od životinja, ali i od jakog vetra (ograda, kulisa). To mesto treba da bude uredno i da kao takvo ne remeti postojeće ambijentalno uređenje bašte ili dvorišta. Ono treba da ga oplemeni.

### Zagrevanje toplih leja

Za zagrevanje toplih leja koriste se prirodni i tehnički izvori toplote. U organskoj proizvodnji poseban značaj imaju organski materijali, koji usled mikrobiološke aktivnosti, menjaju svoju strukturu (proces mineralizacije), a pri tom procesu oslobađa se toplota koja se može iskoristiti i u svrhu zagrevanja biljaka u leji. Najviše se koristi sveži stajnjak, slama, ali i lišće, trava i drugi organski otpad sa farme ili iz industrije. Svi upotrebljeni materijali moraju voditi poreklo iz organske (sertifikovane) proizvodnje. U pojedinim delovima godine (mart-septembar) za zagrevanja zaštićenih prostora dovoljna je samo sunčeva svetlost (sunčana leja).

## Zagrevanje leje svežim stajnjakom

Najbolju toplotnu vrednost poseduje konjski stajnjak, koji se brzo zagreje i oslobađa dosta toplote. Goveđi stajnjak sadrži dosta vode, sabijen je i zbog toga se sporo zagreva. Razvija umereniju (manju) temperaturu u odnosu na konjski stajnjak. Mešanjem ovog stajnjaka sa plevom, slamom ili konjskim stajnjakom značajno se poravljaju njegove osobine. Ostale vrste stajnjaka (svinjski i ovčiji) se koriste samo u smeši sa konjskim i goveđim. U Srbiji je najpristupačniji goveđi stajnjak. Toplotno dejstvo stajnjaka traje 40-60 dana.

*Tabela 1. Potrebne količine svežeg goveđeg stajnjaka za zagrevanje tople leje*

Tip tople leje	Vreme pripreme leje	Debljina stajnjaka [cm]	Količina stajnjaka	
			kg	m <sup>3</sup>
Ukopane (ruski tip)	dec.-jan.	50-70	500-700	0,9-1,3
	februar	40-50	400-500	0,7-0,9
	mart	30-40	300-400	0,5-0,7
Nadzemne (pariski tip)	dec.-jan.	50-70	800-1000	1,5-1,9
	februar	40-50	600-800	1,2-1,5
	mart	20-30	300-500	0,6-0,9

*Prikupljanje i čuvanje stajnjaka.* Od ključnog značaja je da se za zagrevanje leje koristi isključivo sveži stajnjak, koji nije mineralizovan. Potrebno je obezbediti dovoljne količine svežeg stajnjaka pred početak proizvodnje rasada, pa se zbog toga već tokom leta počinje sa njegovim prikupljanjem. Za normalan rad mikroorganizama u procesu razlaganja stajnjaka neophodni su: toplota, kiseonik (vazduh), vlaga, neutralna reakcija sredine. Mineralizaciju stajnjaka tokom leta sprečavamo njegovim sušenjem. Po izbacivanju iz staje stajnjak se razbacuje u tanke slojeve, suši, a zatim tako osušen pakuje na gomile 2-3m visine. Gomila osušenog stajnjaka se dobro sabije, čuva se pod nadstešicom ili se prekrije slojem zemlje do 20cm debljine. Tokom kišnog i hladnog dela godine (jesen, zima) zaustavljanje procesa mineralizacije se ne može uraditi sušenjem svežeg stajnjaka. Tada se stajnjak po iznošenju iz staje slaže u trake visine maksimalno do 50cm (hlađenje). Pokriva se tankim slojem slame kako bi se sprečilo njegovo



smrzavanje. Smrznuti stajnjak se teško se odmrzava, pa je tvrd i nezgodan za manipulaciju. U prvom slučaju (leto) aktivaciju mikrobioloških procesa (mineralizacija) sprečavamo sušenjem svežeg stajnjaka, a u drugom slučaju (zima) hlađenjem stajnjaka.

*Priprema stajnjaka.* Stajnjak koji smo sakupljali aktiviramo 1-2 nedelje pre planiranog podizanja leje. Ta aktivacija (kondicioniranje) sačuvanog stajnjaka vrši se njegovim mešanjem sa svežim stajnjakom i dodavanjem potrebne količine vode. Topla voda brže aktivira rad mikroorganizama. Ukoliko je stajnjak prevlažen ili ima malo prostirke dodaje mu se slama. Posle nekoliko dana gomila počinje intenzivno da se puši što je znak da su se pokrenuli procesi razgradnje organske materije od strane mikroorganizama. Takav stajnjak se koristi za pravljenje tople leje, slaže se u trap ili na mesto gde će se formirati nadzemna leja.



*Slika 11. Tople leje grejane stajnjakom (priprema leje)*



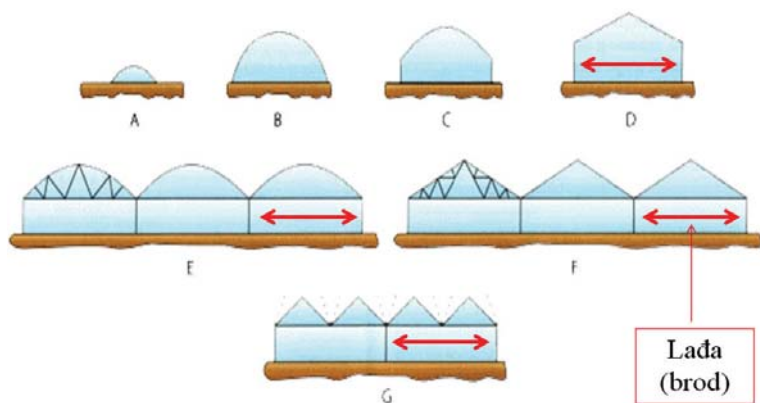
Stajnjak u trapu treba ravnomerno sabiti gaženjem (masom od 60 do 65kg ili preko neke veće nagazne površine), da bi se istisnula određena količina vazduha. U suprotnom, u previše rastresitoj gomili, doći će do burne reakcije, pojave visoke temperature i brzog pregorevanja organske materije (kratak period grejanja). Nasuprot ovome, jako sabijena gomila, usled nedostatka vazduha, zaustaviće mineralizaciju, a samim tim i emitovanje toplote. Isto će se dogoditi i sa jako prevlaženim stajnjakom (voda istiskuje vazduh).

Nakon složenog stajnjaka odgovarajuće debljine (Tabela 1) postavljaju se ramovi i prozori. Tada se može nasuti i zemljišno đubrevita smeša (supstrat) u kojoj će se proizvoditi rasad (rasad golih žila). Tokom sledećih nekoliko dana kontroliše se temperatura u leji. Tek posle stabilizacije njene temperature pristupa se setvi semena.

## C. Tuneli, plastenici i staklenici

Ovo su savremeni zaštićeni prostori u kojima se uspešno može proizvoditi i rasad i krajnji povrtarski proizvod. Tuneli i plastenici ne smeju biti pokriveni PVC folijom (zabranjena u organskoj proizvodnji). Tuneli mogu biti različitih dimenzija i jeftinija su konstrukciona rešenja u odnosu na plastenike i staklenike. Kod tunela pokriva se lučno pruža od podloge (zemljišta), sa jedne strane objekta, do podloge sa druge strane objekta. Kod plastenika vidljivo su izdvojene bočne strane i to nije slučaj. U Srbiji se povrće dominantno proizvodi u objektima tunelskog tipa. Plastenici i staklenici su najsavremeniji objekti zaštićenog prostora. Uslovi sredine unutar njih se mogu kontrolisati automatski, pa su i prinosi povrća u njima najveći. Ovakvih objekata u Srbiji ima relativno malo i pored svih prednosti koje pružaju u gajenju povrća. Glavni razlog je njihova cena.

Viši objekti zaštićenog prostora, sa većom kubikažom vazduha, omogućavaju stvaranje boljih uslova za gajene biljke, a samim tim utiču i na smanjenje pojave bolesti i štetočina. Ova činjenica jeste od presudnog značaja za uspešnu proizvodnju povrća u tunelima, plastenicima i staklenicima, posebno na organskim principima.



A - niski tunel; B - visoki tunel; C – jednobrodni plastenik; D - jednobrodni staklenik; E - višebrodni plastenik; F - višebrodni staklenik; G – višebrodni staklenik (Venlo tip)

## OPREMA I MATERIJALI ZA PROIZVODNJU RASADA

1. Seme
2. Supstrati
3. Kontejneri
4. Saksije, tresetne kocke i drugi tresetni program (kontejneri, saksije, pločice)

### Seme – zakonski okvir

Seme, rasad i sadni materijal koji se upotrebljava u organskoj proizvodnji mora biti proizveden metodama organske proizvodnje (sertifikovana proizvodnja).

Ukoliko na tržištu ne postoji sertifikovano seme moguće je, uz odobrenje Ministarstva poljoprivrede, koristiti seme iz konvencionalne proizvodnje koje nije hemijski tretirano. Setveni i sadni materijal ne sme voditi poreklo od genetski modifikovanih biljaka. Prednost prilikom izbora imaju domaće autohtone sorte, prilagođene lokalnim agroekološkim uslovima, kao i sorte tolerantne na prouzrokovane bolesti i štetočine. Da bi se dobilo odobrenje Ministarstva poljoprivrede za korišćenje netretiranog semena iz konvencionalne proizvodnje, pre setve ili sadnje, potrebno je pripremiti sledeću dokumentaciju i dostaviti je Ministarstvu:

1. popunjen obrazac za svaku planiranu biljnu proizvodnju (obrazac se može preuzeti na sajtu Ministarstva);
2. originalnu deklaraciju o kvalitetu reproduktionog materijala (sa računom i otpremnicom);
3. fotokopiju deklaracije o kvalitetu sa ambalaže predmetnog reproduktionog materijala;
4. izveštaj ovlašćene laboratorije da reproduktioni materijal nije tretiran.

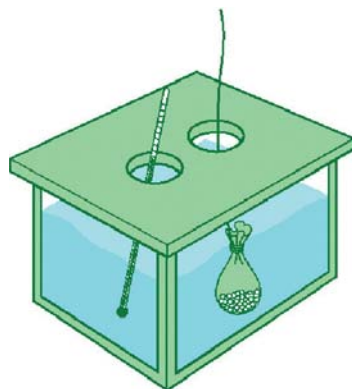
Proizvođači koji su u periodu konverzije ne moraju da traže odobrenje Ministarstva za korišćenje netretiranog konvencionalnog semena.

## Odabir semena – Logika

kad god je to moguće treba koristiti deklarirano i kvalitetno dorađeno sortno seme. Ukoliko se koristi seme iz sopstvene proizvodnje, posebnu pa posvetiti doradi i dezinfekciji tog semena, kako bi sprečili masovnu pojavu bolesti koje se semenom mogu raširiti. Domaći (autohtoni) genotipovi po pravilu su prilagođeniji našim agroekološkim uslovima od onih introdukovanih (uveženih). Posebnu pažnju pri odabiru tih materijala za gajenje treba obratiti njihovoj osetljivosti na bolesti i štetočine. Osetljive genotipove, u organskoj bašti, ne treba gajiti na većim površinama. Hibridno seme dobija se posebnim načinom ukrštanja, komplikovanijim i dužim u odnosu na proizvodnju sortnog semena. Kao rezultat ovakvog ukrštanja javlja se hibridna snaga, zahvaljujući kojoj su ove biljke bujnijeg porasta, veće tolerantnosti na bolesti i većeg potencijala za prinos od biljaka proizvedenih iz sortnog semena. Jedna od osobenosti hibrida jeste i da ove povoljne osobine zadržavaju samo u prvoj generaciji, te se zato hibridno seme mora svake godine iznova obnavljati, tj. kupovati. Hibridne sorte pored imena nose oznaku  $F_1$ .

*Gajenje otpornih sorti i hibrida.* Gajenje otpornih genotipova predstavlja najoptimalniji i najekonomičniji metod borbe protiv patogena i štetočina. U povrtarskoj proizvodnji je od posebnog značaja izbor otpornih sorti prema patogenima koji se teško suzbijaju. Pri kupovini semena posebnu pažnju treba obratiti na koje je bolesti sorta otporna (selekcijom dobijena tolerantnost).

Dezinfekcija semena – Dezinfekcija semena se obavlja u cilju uništavanja patogena koji se nalaze na njegovoj površini ili u unutrašnjosti. Termička dezinfekcija se obavlja potapanjem semena u toplu vodu ili njegovim izlaganjem toplom vazduhu. Temperatura vode u koju se potapa seme je 50-55°C, a vreme tretmana je 20-30 minuta (za većinu povrtarskih vrsta). Ovakvo podgrevanje semena pospešuje klijanje, ali se tako redukuju i patogeni sa površine semena (gljive i bakterije). Vrste povrća čija



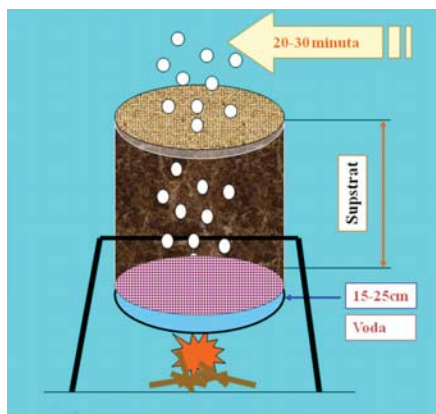
semena imaju jaku semenjaču (paprika, mrkva, peršun, celer, lubenica, dinja, tikvica) mogu se tretirati i toplijom vodom (maksimalno do 60°C). Što je voda toplija, dužina trajanja tretmana treba da je kraća. Za dezinfekciju semena namenjenog organskoj proizvodnji mogu se koristiti, između ostalog, i čaj od kamilice, hajdučke trave, valerijane, rastavića, fermentisani ekstrakt koprive, kalijum-permanganat (2-3g/10 l vode).

## Supstrati

### *Zemljišno-đubrevite smeše*

Potrebno je znanje i iskustvo da bi se napravila dobra supstratna smeša. Zbog većeg broja komponenti kvalitet je teško kontinuirano održati. Najčešće se koriste pri proizvodnji rasada u klasičnim toplim lejama. Obično je to smeša od zgorelog stajnjaka, zemlje i peska. Najčešći odnos ovih komponenti je 3:2:1. Stajnjak treba da je dobro zgoreo, prosejan. Najčešće se koristi stajnjak iz prethodne godine koji je služio za zagrevanje leje. Zemlja koja ulazi u smešu mora biti plodna i strukturna. Uzima se površinski sloj zemljišta do 20cm dubine sa parcela na kojoj bar desetak godina nije gajeno povrće (preventivno zbog bolesti).

Ovakve smeše moraju se obavezno dezinfikovati. Pored nabrojanih komponenti za spravljanje smeše se koristi i kompost, glistenjak, treset. Efikasan način dezinfekcije napravljene smeše je upotreba vodene pare.

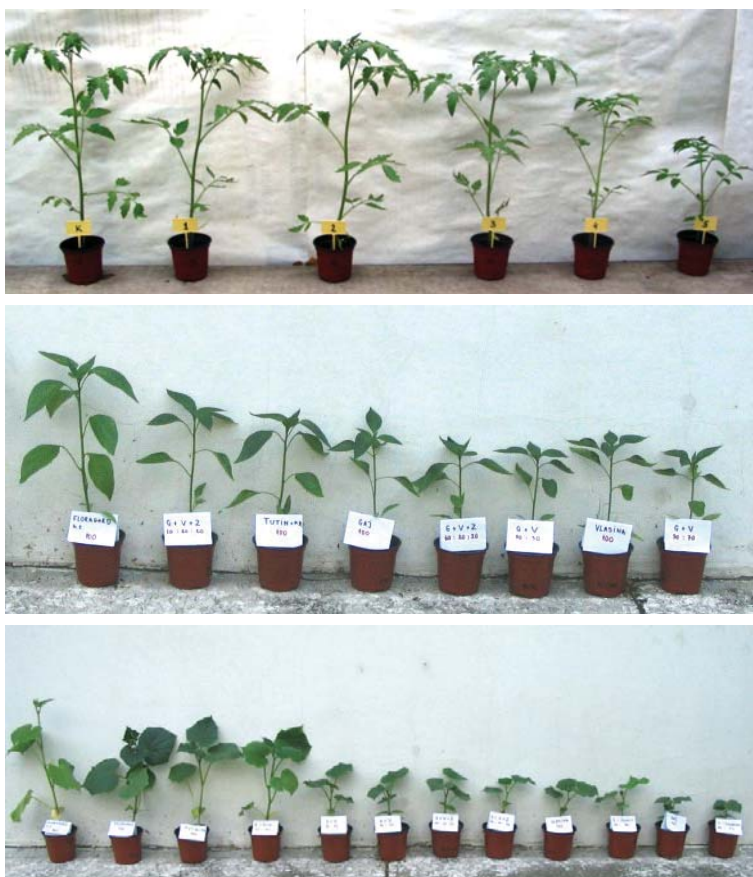


Slika 12. Dezinfekcija supstrata vodenom parom

Priprema i dezinfekcija supstrata obavlja se znatno pre planirane upotrebe do kada se čuva u gomilama. Ukoliko u leji planiramo direktnu setvu semena, debljina smeše treba da je do 15cm. Ako leju koristimo za saksijску ili kontejnersku proizvodnju rasada, debljina zemljišno đubrevite smeše treba da je oko 5cm. Za gajenje debljina supstratne smeše je znatno veća (30cm) i zavisi od vrste povrća koju proizvodimo.

## Gotovi supstrati

Najčešće predstavljaju mešavinu *belog i crnog treseta* određenog odnosa. Različite su granulacije i hranljive vrednosti. Specijalizovani su za vrste, ali i načine proizvodnje (koristiti supstrate za organsku proizvodnju). Zbog specifičnosti nastanka i eksploatacije treseta su prirodno sterilni. Pored hemijskih osobina značajna je i granulacija supstrata. Supstrati finije strukture, granulacije 0-5mm koriste se najčešće za setvu, oni granulacije 0-10mm za pikiranje, dok se za setvu krupnog semena (lubenica, dinja, krastavac) koriste supstrati sa granulacijom 0-20mm.



Slika 13. Uticaj različitih supstratnih smeša na kvalitet rasada paradajza, paprike i krastavca

**Beli treset** (sfagnumski, visinski). Nastaje u vlažnom i hladnom klimatu gde se pretežno formira pokrivač sastavljen od bele mahovine (Sphagnum). To su niže biljke, bez korena, koje rastu isključivo na račun atmosferskih voda i mineralnih materija rastvorenih u njima. Hladna i vlažna klima sprečava mineralizaciju (stvaranje humusa). Godišnje se akumulira 1-2mm organske materije. Ovi treseti nastaju u severnim područjima odakle ih uglavnom i uvozimo. Svetle su boje, slabo razloženi (sadržaj organske materije preko 95%), sa grubom strukturom. Veoma su kiseli, pH 3,5-4,5. Imaju visok kapacitet za vodu (preko 600%), veličina vlakana varira od 3-16mm.

**Crni treset** (nizijski). Uglavnom nastaje u rečnim dolinama gde biljni pokrivač čine i više biljke (koriste hranljive materije iz zemljišta). U dolinama klima nije tako hladna, a jedan deo godine je i topao. Voda se tokom godine povlači sa okolnog biljnog pokrivača, pa vazduh prodire, što pospešuje rad mikroorganizama. U ovakvim uslovima veći deo organske materije se transformiše u humus (mineralizuje). Ovaj treset sadrži 70-80% organske materije. Ostali deo otpada na mineralnu komponentu koja potiče od podzemnih i poplavnih voda.

Vodne osobine su u direktnoj zavisnosti od stepena humificiranosti. Veća humificiranost- manji kapacitet za vodu. Vodni kapacitet crnog litvanskog treseta je 200-300%.

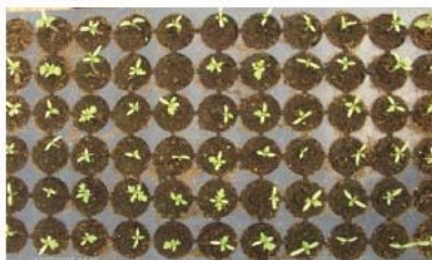
Kiselost crnih treseta je po pravilu niža u odnosu na beli treset (blago kisela reakcija, pH 5-6). Imaju visok stepen humifikacije (50-60%). Od ukupnog sadržaja ugljenika 60% se nalazi u obliku huminskih (3/4) i fulvo kiselina (1/4). Huminske kiseline imaju karakter stimulatora rasta.

Razlikuju se dve vrste supstrata: setveni i uzgojni. Setveni supstrati nalaze primenu u proizvodnji sejanaca, a uzgojni služe kao podloga u koju se pikiraju (presađuju) sejanci. Setveni supstrati su obično slabije hranljivosti i dobijaju se od finijih sirovina (treset, rečni i jezerski mulj, perlit). Koriste se u malim količinama, dok se uzgojni supstrati koriste u znatno većim količinama. Ovi drugi moraju biti hranljiviji, jer u njima rasad provodi dosta vremena.

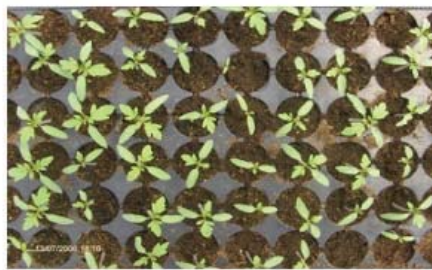


## Kontejneri

Postoji veći broj različitih kontejnerskih sistema za gajenje biljaka. Njihova zajednička odlika jeste da se u njima proizvodi rasad „zaštićenog korenovog sistema“. Kod nas se u praksi najčešće koriste kontejneri od stiropora ili plastike sa različitim oblikom, dimenzijama i brojem otvora (rupa). Najčešće su otvori konusnog oblika (lakše vađenje biljaka).



*Slika 14. Uticaj kontejnera sa lošom drenažom na kvalitet rasada paradajza*



*Slika 15. Uticaj kontejnera sa dobrom drenažom na kvalitet rasada paradajza*

Na tržištu se najčešće nalaze kontejneri sa zapreminom pojedinačnih otvora (rupa) od 20 do 80 cm<sup>3</sup>, dimenzija 50-55 x 30-35cm. Zbog malih zapremina kontejnerskih otvora supstrat kojim se oni pune mora biti fine strukture i odgovarajuće plodnosti. Posebnu pažnju treba posvetiti navodnjavanju, jer zbog male zapremine supstrata njegovo sušenje je brže. Na kraju proizvodnog ciklusa specijalnim izbijačima mlade biljke se vade iz kontejnerskih otvora zajedno sa supstratom, uz minimalna oštećenja



korena. Plastični kontejneri se lakše peru, a za njihovo skladištenje je potrebno znatno manje prostora u odnosu na stiroporne kontejnere.

### **Saksije, tresetne kocke i drugi tresetni program (kontejneri, saksije, pločice)**

**Saksije** se proizvode od plastike, gline, papira, kartona, treseta. Okruglog su ili kvadratnog oblika, različitog prečnika. U proizvodnji rasada povrtnarskih vrsta najčešće se koriste plastične saksije prečnika 6-12 cm i služe za setvu, pikiranje i izgoj biljaka. Mogu biti univerzalne ili specijalizovane, izrađene od tanke ili tvrde plastike. Saksije od tanke plastike predstavljaju ustvari kese, koje su najčešće crne boje. Treba da su na dnu perforirane zbog mogućnosti drenaže. Sporije se pune supstratnom smešom u odnosu na saksije od tvrde plastike. U našoj proizvodnoj praksi uspešno se koriste za proizvodnju svih biljaka iz porodice tikvi (lubenica, dinja, krastavac). Kao u saksijama od tvrde plastike i u njima se proizvodi rasad zaštićenog korenovog sistema. Saksije od tvrde plastike su najraširenije i mogu biti, u zavisnosti od proizvođača, od krute ili elastične plastike. Manipulacija ovim saksijama je lakša u odnosu na kese. Služe veći broj sezona. Lakše se peru i dezinfikuju u odnosu na glinene saksije. Ukoliko biljke ostanu duže vreme u saksijama dolazi do uvijanja korenovog sistema, što se negativno odražava na prijem i kvalitet biljke. Za manje proizvodnje kapacitete saksije od hartije predstavljaju najekonomičnije rešenje. Kod ovih saksija, kao i kod tresetnih kocki, korenov sistem rasada će držati supstrat kompaktnim.



*Slika 16. Saksije od plastike, gline, treseta i papira*



*Slika 17. Dobra i loša saksija na osnovu drenažnih otvora*

**Hranljive (tresetne) kocke** predstavljaju smešu sabijenog hranljivog supstrata, u koji se seje seme ili pikira mlada biljka (rasad). Kocke se prave uz pomoć kalupa (ručni, nožni, mašinski). Za spravljanje tresetnih kocki koriste se specijalizovane supstratne smeše. Takođe se smeša za kocku može napraviti i na farmi. Postoje različite recepture za te smeše, a gotovo sve sadrže zemlju (ilovastu), treset, glistenjaka, pesak. Od 1m<sup>3</sup> supstratne smeše može se napraviti oko 13.000 kocki dimenzija 4x4x4cm, oko 4.500 dimenzija 6x6x6cm, 2.500 dimenzija 7x7x7cm, oko 1.700 dimenzija 8x8x8cm, kao i oko 900 kocki dimenzija 10x10x10cm.



*Slika 18. Ručna presa za tresetne kocke*



*Slika 19. Rasad paprike u tresetnim kockama*

**Tresetni kontejneri, saksije i pločice.** Napravljeni su od presovanog treseta i služe za gajenje rasada sa zaštićenim korenovim sistemom. Rasad se rasađuje na stalno mesto sa posudom u kojoj je rastao. Na tržištu se može pronaći raznolika ponuda većeg broja proizvođača. Pri proizvodnji biljaka u njima posebnu pažnju treba obratiti na zalivanje. Pri zalivanju supstrata gde je mlada biljka vodi se računa o tome da i posuda bude vlažna. Presovan treset kada se zasuši jako teško upija vodu i stvara problem korenu koji tu saksiju ne može da probije (posebno dno koje je najdeblje).

## PROIZVODNJA RASADA

Rasad predstavlja mladu biljku proizvedenu na manjem, ograničenom i kontrolisanom prostoru, koja je namenjena daljoj proizvodnji, tj. rasađivanju na stalnom mestu (zaštićeni prostor, otvoreno polje).

**Prednosti:** ranije sazrevanje povrća, racionalno korišćenje zemljišta, povećanje prinosa, efikasnija zaštita biljaka od bolesti i štetočina, manji utrošak semena.

**Mane:** povećan utrošak rada i materijala (izgradnja objekata za gajenje rasada).

Rasad se može proizvoditi u svim oblicima zaštićenog prostora. U objektima gde se vrši grejanje vazduha i zemljišta odgaja se rasad najboljeg kvaliteta. Za proizvodnju u zaštićenom prostoru vreme setve se određuje prema cilju proizvodnje.



Slika 20. Rasad golih žila



Slika 21. Rasad zaštićenog korena

## Načini proizvodnje rasada

### Proizvodnja rasada u leji

U zimskim mesecima proizvodnja se obavlja u toploj, u proleće u mlakoj, leti u hladnoj leji. Kod nas se najčešće koriste jednostrane (obične) u odnosu na dvostrane (holandski tip) tople leje. Seme se seje u markirane redove ručno ili mašinski. Kada je u pitanju paradajz setvena norma je 6-8g/m<sup>2</sup> sa pikiranjem (rana) i 1-1,2g/m<sup>2</sup> bez pikiranja rasada (kasna proizvodnja). Pikiranje se obavlja u leju na 10x10 ili 12x12cm ili u saksije (rana proizvodnja), dok za se srednje ranu njivsku proizvodnju pikiranje vrši na razmak 6x6cm. Leja se tokom noći dodatno štiti od hladnoće pokrivanjem asurama ili nekim drugim izolacionim materijalom. Setvene norme se razlikuju u odnosu na vrstu i vreme proizvodnje (Tabela 2).



*Slika 22. Setva semena u markirane redove*



*Slika 23. Proizvodnja rasada u leji*

Na ovaj način se proizvodi, pre svega, čupani rasad (golih žila) koji nije namenjen ranoj proizvodnji (paradajz, paprika, plavi paradajz, kupus, karfiol, brokoli, keleraba, kelj pupčar, raštan, salata, cvekla). U ovakvim objektima se može organizovati uspešna proizvodnja i rasada sa zaštićenim korenovim sistemom za ranu proizvodnju upotrebom kontejnera, saksija, kesa, tresetnih kocki.

Ovaj vid proizvodnje je tradicionalan i kao takav zahteva dosta ljudskog rada. Kontrola klimatskih uslova je otežana, a rizici u proizvodnji su veći.

Tabela 2. Setvene norme i ostali pokazatelji u proizvodnji rasada (leja)

Vrsta	Setvena norma (g/m <sup>2</sup> )		Broj biljaka po m <sup>2</sup>		Dužina proizvodnje (dana)	
	sa pikiranjem	bez pikiranja	sa pikiranjem	bez pikiranja	sa pikiranjem	bez pikiranja
Paradajz	6-8	1-1,2	80-120	300-500	60-70	35-50
Paprika	10-12	4-6	150-200	600-1000	60-70	45-55
Plavi paradajz	8-12	2-4	140-180	400-600	60-70	55-60
Kupusnjače	8-10	2-4	250-400	700-1200	45-55	30-50

### Kontejnerska proizvodnja rasada

U objektima sa grejanjem ili za kasnu jesenu proizvodnju rasad se može uspešno proizvoditi i u kontejnerima. Koriste se kontejneri od stiropora ili plastike sa različitim prečnikom i zapreminom otvora (rupa). Stiroporni kontejneri se preporučuju onim proizvođačima koji nemaju adekvatne uslove za proizvodnju rasada, pošto ovi kontejneri obezbeđuju bolju toplotnu izolaciju. Zbog malih zapremina otvora supstrat kojim se kontejneri pune mora biti fine strukture i odgovarajuće plodnosti. Rani i srednje kasni rasad se prvo seje u kontejnere sa manjim otvorima, kasnije pikira, dok se za kasnu proizvodnju setva može vršiti u kontejnere sa većim otvorima i rasad se proizvodi bez pikiranja. Pikiranje se najčešće obavlja u saksije prečnika 6-11cm ili u kontejner sa otvorima veće zapremine. Specijalnim izbijačima pred pikiranje biljke se vade iz kontejnera uz minimalno oštećenje korena. Na ovaj način se proizvodi rasad zaštićenog korenovog sistema.



Slika 24. Kontejnerski rasad paradajza











Slika 25. Kontejnerski rasad crnog luka

Ovakva proizvodnja rasada omogućava lakšu manipulaciju sa biljkama. Takođe se u početnim fazama smanjuje potrebna površina za proizvodnju (ušteda energije za grejanje). Pikiranjem se podstiče bolji razvoj korena i uspostavlja odgovarajući balans sa nadzemnom masom. Koren se ne oštećuje (zaštićen korenov sistem) pa su takve biljke ranostasnije.

Pitanje veličine kontejnera je od velikog značaja kako za proizvođače rasada, tako i za farmere. Postoji trend ka povećanju broja ćelija po kontejneru pri čemu se povećava broj proizvedenih biljaka po jedinici površine. Ovim povećanjem broja biljaka redukuje se prostor za razvoj korena, a samim tim se dovodi u pitanje i to u kojoj meri takav rasad doprinosi intenziviranju same proizvodnje. Potrebno je pronaći pravu meru za broj biljaka po jedinici površine (proizvodnja rasada), kako bi se pozitivni efekat rasada sa zaštićenim korenovim sistemom pokazao i u samoj proizvodnji.

*Tabela 3. Osnovne karakteristike stiropornih kontejnera (primer)*

Broj otvora (rupa)	Dimenzija (mm) DxŠxV	Dimenzija rupe (mm)	Zapremina rupe (ml)	Primena
24	537 x 328 x 65	Ø 72/54 x 60	182	
40	530 x 310 x 60	Ø 53/33 x 55	78	
60	532 x 323 x 60	Ø 46,4/23,4 x 55	52	
84	530 x 323 x 55	Ø 38,5/27 x 50	44	
104	524 x 315 x 50	Ø 33/23 x 50	32	
160	522 x 324 x 50	Ø 27,4/21 x 45,5	23	
170	515,5 x 303 x 60	Ø 22,8/22,8 x 55	21	
209	515,5 x 303 x 60	Ø 22,8/22,8 x 55	21	



Kvalitet kontejnerskog rasada zavisi od biljne vrste, dužine rasadnog perioda, ali i od zapremine supstrata u kojem se razvija korenov sistem mlade biljke. Ukoliko je rasadni period duži u ćelijama većih zapremina dobijaju se krupnije i ranostasnije biljke.

Ukoliko se proizvodnja rasada obavlja samo u kontejnerima (bez pikiranja), u zavisnosti od vrste, koriste se najčešće kontejneri: za kupusnjače sa 160, 170 i 209 otvora, za salatu sa 160 otvora, za paradajz i papriku sa 84 i 104 otvora (za otvoreno polje), odnosno 60 otvora (za zaštićen prostor). Krastavac, lubenica, dinja i tikvica se gaje u kontejnerima sa 40 otvora.

Za gajanje rasada sa planiranim pikiranjem koriste se kontejneri sa većim brojem otvora, od gore navedenih. Ovim postupkom se pravi ušteda energije (manja površina se greje). pri pojavi prvih pravih listova (paradajz, paprika, plavi paradajz) mladi sejanci se premeštaju (pikiraju) u kontejnere sa većom zapreminom otvora ili u odgovarajuće saksije.

### **Proizvodnja rasada u saksijama i tresetnim kockama**

Koriste se saksije od plastike, keramike, papira, treseta, različitog prečnika (6-12cm). Služe da se u njih pikira rasad, ali u ranoj zimsko prolećnoj proizvodnji može se proizvesti i rasad bez pikiranja. Saksije se pune supstratom grublje strukture. Ukoliko se pikira paradajz, paprika, plavi paradajz, kupusnjače koriste se najčešće supstrati granulacija 0-10mm. Za setvu lubenice se mogu koristiti i supstrati granulacije 0-20mm. Pri punjenju saksija voditi računa da se supstrat previše ne sabije što će negativno uticati na vodno-vazdušne osobine podloge. rani paradajz se pikira u saksije prečnika 10-11cm, paprika u 9cm, a krastavac u saksije prečnika 7-9cm. Rasad ranog kupusa se uspešno odgaja u saksijama prečnika 4-6cm. U tresetne kocke seme se može direktno sejati (krastavac, lubenica, dinja, salata). takođe se u kocke, na isti način kao i u saksije, pikira rasad koji se na taj način proizvodi. najveću zapreminu zahtevaju kocke koje su namenjene proizvodnji rasada ranog paradajza (10x10x8cm), dok je za salatu dovoljna dimenzija kocke 3x3x3cm. Formirane kocke se postavljaju u objekat za proizvodnju (staklenik, plastenik...) na stolove ili na tlo presvučeno plastičnom folijom (sprečava se ukorenjavanje rasada

u podlogu). pošto sa strana kocke nisu zaštićene, sušenje supstrata je brže, pa zalivanje mora biti češće (jača kontrola vlažnosti tresetne kocke. Redukciju isparavanja vode možemo uraditi posipanjem kocke peskom, ekspanđiranim glinom i smanjenjem razmaka između susednih kocki.

Tokom proizvodnje rasada, kako se uvećava lisna površina biljaka, povećavamo i vegetacioni prostor pravljenjem većih razmaka između saksija, odnosno tresetnih kocki. Najbolji je kvadratni oblik vegetacionog prostora.



*Slika 26. Paradajz u tresetnim kockama*



*Slika 27. Paradajz u plastičnim saksijama*



## Potrebni uslovi za uspevanja rasada

### Toplota

Jedan od najznačajnijih činilaca u proizvodnji kvalitetnog rasada je toplota. Potrebno je napraviti objekte u kojima se ona može kontrolisati. Najčešći uzročnik proizvodnje nekvalitetnog rasada jeste loša kontrola temperaturnih uslova. Na primer, paradajz spada u takozvane toploljubive vrste, što znači da su mu i zahtevi za toplotom veći u odnosu na useve prohladne sezone (salata, spanać, kupusnjače, lukovi). U toploljubivo povrće spada i paprika, krastavac, plavi paradajz, lubenica, dinja.

Tabela 4. Optimalne temperature vazduha za pojedine povrtarske vrste u fazi rasada

Ovde se najčešće greši

		Temperatura vazduha u leji (°C)				
Period	Vreme	Paradajz	Paprika	Krastavac	Salata	Kupus
Do nicanja	dan	22-25	24-30	24-28	18-22	18-20
	noć	18-20	22-28	24-28	16-20	16-18
3-5 dana posle nicanja	dan	12-16	12-16	14-16	12-14	7-9
	noć	10-12	10-12	12-14	6-10	6-8
Do kraja proizvodnje rasada	dan	20-23	22-26	22-26	18-22	15-18
	noć	10-12	14-16	15-18	14-18	8-10

Hladni tretman

Ukoliko se u ovom periodu, posle nicanja biljaka, naprave greške oko temperature vazduha, posledice se kasnije teško mogu ispraviti i dobiće se rasad lošijeg kvaliteta, što će uticati i na konačan uspeh u proizvodnji.

**Paradajz (primer).** Za nicanje paradajza potrebno je održavati temperatura vazduha od 22 do 25°C, a temperaturu zemljišta oko 22°C. Za 6-8 dana nastupa nicanje. Kada izniknu biljke (faza kotiledonih listova) vrši se tkz. “**hladni tretman**” u trajanju maksimalno do 5 dana. U tom periodu temperatura se spušta nekoliko stepeni ispod optimalnih vrednosti, pri

čemu se usporava vegetativni porast biljke (izduživanje), a potencira razvoj korena. Posle ovog perioda temperatura se vraća u optimalne granice.

Pored temperature vazduha značajna je i temperatura podloge (supstrata). Ona se obezbeđuje postavljanjem grejanja ili nekog izolacionog materijala ispod rasada. Kontrola temperaturnih uslova vazduha i supstrata vrši se termometrima.

*Tabela 5. Optimalne temperature supstrata i zalivne norme za rasad*

Vrsta	Temperatura zemljišta (°C)					Zalivanje	
	Posle setve	Prve 2 nedelje		Posle 2 nedelje		broj	l/m <sup>2</sup>
		noć	dan	noć	dan		
Paradajz	22-25	15	18-20	12-14	18-20	3-5	20
Paprika	25-30	17	20-22	15	20-22	4-5	20
Plavi paradajz	25-30	17	20-22	15	20-22	4-5	20
Krastavac	25-30	15	18-20	12-14	18-20	3-5	20
Kupusnjače	18-20	12	15-17	10	14-16	3-4	10-15
Salata	18-20	12	15-17	10	14-16	2-3	10-15

## Svetlost

Pri proizvodnji rasada u zimskim mesecima (decembar-februar) **intenzitet sunčeve svetlosti** je jako nizak (3.000-8.000 luksa), a **dužina dana** kratka (7-8 časova).

Za paradajz u fazi rasada donja granica intenziteta svetlosti je 5.000 luksa, a dužina dana 12h. Paradajz u fazi plodonošenja zahteva još više svetlosti i donja granica intenziteta svetlosti je 10.000 luksa, a dužina dana 14h. Nedostatak svetlosti pri proizvodnji rasada dovodi kasnije do redukcije prinosa (ranog), dok njen nedostatak u fazi intenzivnog plodonošenja paradajza redukuje broj cvetnih grana i cvetova na njima, a samim tim i prinos. Ispunjavanje ovih svetlosnih zahteva obavlja se dopunskim osvetljenjem. Za dopunsko osvetljenje treba koristiti isključivo namenske, hortikulturene sijalice.

Ukoliko proizvodnju (setvu) rasada započinjemo krajem januara meseca možemo dobiti kvalitetan rasad i bez dopunskog osvetljenja. Potrebno je da objekti u kojima se rasad proizvodi budu maksimalno propusni za sunčevu svetlost od svitanja do zalaska sunca (kod toplih leja treba asure skinuti odmah po svitanja). Staklo bolje propušta svetlost od folija. Dupla folija redukuje svetlost za oko 10% u odnosu na jednostruku, ali i smanjuje toplotne gubitke za oko 35%. Najosetljivija vrsta na nedostatak svetlosti u fazi rasada je paradajz.

### **Relativna vlažnost vazduha (RVV)**

Relativnu vlažnost vazduha treba prilagoditi vrsti koju gajimo. Najnižu RVV zahtevaju mlade biljke paradajza (50-60%), zatim paprika i kupusnjače (60-70%), salate (70-80%) i najvišu krastavci (80-85%). Regulisanje RVV se vrši provetravanjem i zalivanjem.

### **Nega**

Provetravanjem je potrebno održavati temperaturu i RVV u optimalnim granicama. U klasičnoj toploj leji (grejanje sa stajnjakom) javljaju se štetni gasovi i vodena para. Visoka RVV i kolebanje temperature u rasadniku odgovara biljnim bolestima. Iz tog razloga rasadnik se mora svakodnevno provetravati, bez obzira kakvi su vremenski uslovi napolju. Kada su dani hladni, vetroviti, kišoviti, rasadnik se kratkotrajno provetrava u najtoplijem delu dana. U toplijim danima (sunčani dan) provetravanje je jače i duže. Za kontrolu RVV i temperature potrebno je u rasadnik staviti termometar i higrometar.

Zalivanje vršiti obilnije i ređe, kako bi voda stigla do donjeg dela supstrata (10-15 l/m<sup>2</sup>). kada su dani hladniji zalivanje se obavlja u jutarnjim satima (10h), dok se toplijih dana rasad zaliva popodne (16h). Voda mora biti biološki čista, bez soli i primesa, temperature oko 20°C. Ukoliko se leje u toku noći pokrivaju asurama potrebno ih je pred izlazak sunca skinuti. Prihranjivanje (proizvodnja u leji) se obavlja dva puta i to ukoliko je rasad приметно slab i svetlozelen. Prihranjivanje preko lista (folijarno) se može obavljati tečnim đubrivima na svakih 10-14 dana. Svakodnevno se vodi

računa o pojavi bolesti i štetočina koje se zbog povoljnih uslova i gustog sklopa biljaka mogu brzo raširiti i za kratko vreme naneti značajnu štetu rasadu.



Slika 28. Pravilno zalivanje rasada



Slika 29. Kontrola temperature zemljišta



Slika 30. Proizvodnja u kojoj je sve loše

## Kalemljenje

Ovo je mera koja se primenjuje kod povrća i sprovodi se u fazi rasada. Svakako je svima poznato da se lubenica može kalemiti, ali pored nje kalemljenje se pokazalo dobrim i kod dinje, krastavca, paradajza, paprike, plavog paradajza, kupusa. U prvom redu kalemljene biljke imaju snažniji korenov sistem koji biljci omogućava da se lakše snabdeva vodom i mineralnim materijama iz zemljišta. Takve biljke su tolerantnije na bolesti, što je od posebnog značaja u organskoj proizvodnji. Kod kalemljenih biljaka produžene su i

berbe, što značajno utiče na prinos, odnosno ekonomičnost proizvodnje. Sve ovo opravdava dodatno uložena sredstva u opremu, materijal i rad potreban za proces kalemljenja.



*Slika 31. Kalem paradajza  
(dve grane)*



*Slika 32. Kalem lubenice*

## Pikiranje

Mera kojom se reguliše i omogućava odgovarajući vegetacioni prostor za normalan i nesmetan rast i razvoj biljaka. Faza razvijenih kotiledonih listića i početka prvih pravih listova je period kada treba započeti pikiranje rasada (paradajz, paprika, plavi paradajz). Pikiranje se vrši u leje, kontejnere, saksije ili tresetne kocke. Pre pikiranja rasad treba zaliti (posebno proizveden u leji), lagano izvaditi iz supstrata sa dosta zemlje, kako bi se korenov sistem što manje oštetio. Pikiranje u leju se izvodi "pod prst" ili malom sadiljkom. Zemlja se zatim malo sabije i zalije. Posle pikiranja vlažnost vazduha u rasadniku se povećava na 90%, a temperatura se spušta na 16-18°C.



*Slika 33. Faza paradajza pred  
pikiranje*



*Slika 34. Pikiranje paprike u leju*

## **Kaljenje**

Rasad se pre rasađivanja postepeno privikava na nove životne uslove u kojima će nastaviti rast i razviće. Ova mera je posebno značajna kod proizvodnje rasada za otvoreno polje ili zaštićene prostore bez dodatnog zagrevanja.

Kaljenje počinje 2 nedelje pred rasađivanje postepenim, pa zatim sve jačim provetravanjem i snižavanjem temperature supstrata i vazduha. Prihranjivanje kalijumovim organskim đubrivima pojačaće se otpornost biljke na nepovoljne uslove, posebno niske temperature. Dobro okaljen i odnegovan rasad rasađuje se na stalno mesto gde se lakše prilagođava novonastalim životnim uslovima. Rasad koji nije dobro pripremljen (okaljen) kaliće se na mestu gde je rasađen. To kaljenje će trajati znatno duže od 2 nedelje. U toj fazi kaljenja biljka je u stalnom stresu i tada je veoma podložna napadu bolesti i štetočina. Iz tog razloga znatno se otežava proizvodnja i rdukuju prinosi i kvalitet proizvoda.

## **Zaštita rasada**

U organskoj proizvodnji rasada od presudnog je značaja da se spreči pojava bolesti. To se najefikasnije ostvaruje ukoliko biljke rastu u optimalnim uslovima. Da bi biljkama te uslove stvorili, potrebno je poznavati njihove potrebe. Merama provetravanja, prihranjivanja i zaštite rasada te uslove ćemo im i obezbediti. Za prihranjivanje se mogu koristiti različita organska đubriva, kao i raznoliki pripravci od biljaka (kopriva i maslačka, beli luk). Efikasno protiv poleganja rasada možemo koristiti biofungicide, mikrobiološka sredstva, bakarne preparate i pripravke od koprive, pelina, maslačka, belog luka.

## **Kvalitet rasada**

Nakon proizvodnje rasada ili u procesu kupovine istog potrebno je doneti ocenu o tome da li je rasad kvalitetan ili nije?!

Tabela 6. Karakteristike standardnog rasada najvažnijih povrtarskih vrsta

Vrsta	Starost (dana)	Broj listova	Visina biljke (cm)	Masa biljke bez korena (g)
Paradajz rani	60	7-9	30-35	12-15
Paradajz kasni	40-50	5-6	20-25	10-16
Krastavac	20-25	3-5	15-20	10-12
Paprika	55-65	6-8	15-25	8-10
Kupus kasni	35-45	4-5	15-20	8-10
Salata	30-35	4-5	10-12	3-6
Celer	50-60	4-6	10-12	5-7

Pored svih ovih morfoloških parametara posebnu pažnju pri određivanju kvaliteta rasada treba posvetiti oceni korenovog sistema. Koren mora da je dobro razvijen, bele boje, dobro distribuiran kroz ceo supstrat, bez vidljivih znakova uvijanja na dnu saksije.

## Vizuelna dijagnoza nedostatka hraniva

- Doneti odluku da li je simptom nastao usled bolesti ili nedostatka nekog elementa?
- Da li se simptomi nalaze na mlađem ili starijem lišću?
- Da li su simptomi hlorotične pege ili nekroze?

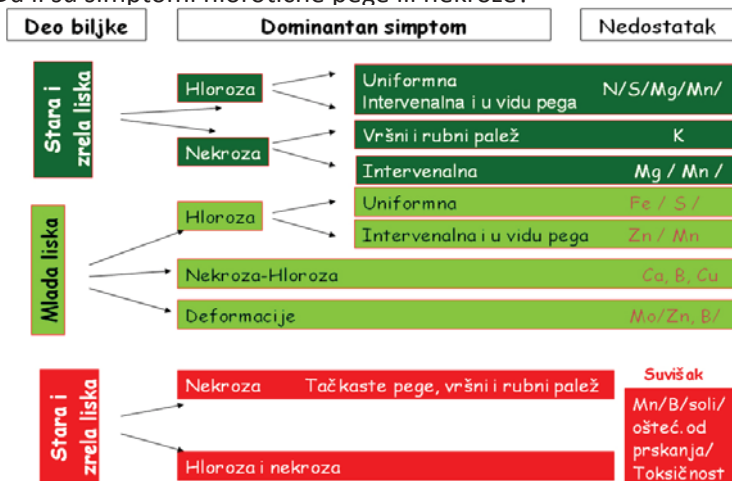


Tabela 7. Principi vizuelne dijagnoze nedostatka hraniva



## Pokretljivost hranljivih elemenata u biljci

Dobra pokretljivost: N, P, K, Mg, Cl, Mn

Loša pokretljivost: Ca, S, Fe, Cu, Zn, B, Mo

### Simptomi nedostatka pojedinih hranljivih elemenata (paradajz)

**Azot.** Usporen razvoj, vretenast izgled biljke, listovi žutozelene boje, kasnije požute i stabla, biljke su sitne i sa ljubičastom nervaturom (žilama) na naličju, plodovi sitni.

**Fosfor.** Biljke slabo razvijene, stablo tanko, listovi sitni, grubi, okrenuti prema dole, plavozeleni (gornja strana) i ljubičasti (donja strana), uključujući i nervaturu, staro lišće brzo izumire i pokriveno je beličastim pegama.

**Kalijum.** Sitni listovi, ivice starijih listova se uvrću i dobijaju žutu boju, kod pojedinih sorata (hibrida) na hlorotičnim (žutim) mestima javljaju se sitne suve pege sa smeđim ivicama, plodovi neujednačeno zriju.



Slika 35. Nedostatak fosfora



Slika 36. Nedostatak magnezijuma



Slika 37. Nedostatak kalijuma



Slika 38. Nedostatak gvožđa



**Magnezijum.** Ivice starijih listova požute, a kasnije požute i ostali delovi (osim nervature), žutilo se širi od osnove ka vrhu lista, na žutim (ponekad su narandžasti) delovima javljaju se beličaste pege, stare biljke potpuno požute, a donje lišće brzo izumire, slabiji simptomi nemaju jak uticaj na prinos.

**Kalcijum.** Koren se slabo razvija i smeđe je boje, vršno lišće je sitnije, gornja strana mu je tamnozeleno, sa bledim ivicama, a gornja je ljubičasta, temeni pupoljak stabla izumire, plodovi imaju simptome vršne truleži.

**Gvožđe.** Bledilo vršnog lišća, nervatura neko vreme ostaje zelena, a kasnije ceo list požuti, gotovo pobeli, simptomi se šire od mlađeg prema starijem lišću, biljka se sporo razvija.

**Bor.** Manifestuju se pojavom žutih pega na listovima ograničenih okolnim lisnim nervima. Ivice liske se uvijaju, a vrh nekrotira i propada.

**Mangan.** Izaziva hlorozu vršnog lišća, zelena boja se zadržava samo oko najfinijih nerava. Obolele liske su istanjene.



*Slika 39. Oštećenje stabla paradajza nastalo lošim vezivanjem*



*Slika 40. Oštećenje stabla paprike  
(ožegotina nastala od loše postavljene PE malč folije)*

